



# Rapsnebenprodukte für Mastschweine

Peter STOLL, Eidgenössische Forschungsanstalt für Nutztiere (RAP), CH-1725 Posieux

Rationen für wachsende Schweine dürfen einen maximalen Gehalt an Glukosinolaten von 3 bis 4 mmol/kg aufweisen. Heute werden vom Handel ausschliesslich glukosinolatarme Rapsnebenprodukte angeboten. Unter Berücksichtigung einer Sicherheitsspanne können davon 10% - in trockener oder nasser Form, als Schrot oder als Presskuchen - ohne Nachteile in Schweinemastrationen eingesetzt werden. Durch eine geeignete hydrothermische Behandlung wird der Glukosinolatgehalt noch weiter reduziert. Der Rapsanteil kann in Mastrationen dadurch auf 15% erhöht werden.

Die Umstellung von 0- auf 00-Rapssorten erfolgte in der Schweiz mit der Aussaat 1991/92. Damit wird im Inland seit 1992 ausschliesslich 00-Raps geerntet. Vom Handel werden dadurch nur glukosinolatarme Rapsnebenprodukte angeboten. Analysen der Ernten 1992 bis 95 ergaben sinkende Glukosinolatmittelwerte von 19,9 mmol/kg im Jahr 1992 auf 14,2 mmol/kg in den Jahren 1994 und 1995. Die ermittelten maximalen Gehaltswerte sanken ebenfalls in dieser Periode (von 31 auf 22 mmol/kg).

## Was interessierte in den Rapsversuchen

In den verschiedenen Mastversuchen, die an der RAP in den Jahren 1987 bis 1992

durchgeführt wurden, standen folgende Versuchsfragen im Vordergrund:

- ☒ Wo ist die Einsatzgrenze für 00-Rapsprodukte beim Mastschwein?
- ☒ Gibt es Unterschiede in der Beurteilung des Einsatzes von 00-Rapsextraktionsschrot (RES) im Vergleich zu 00-Rapskuchen (RK) oder in der Verabreichungsform (Trocken- im Vergleich zu Nassfütterung)?
- ☒ Kann eine hydrothermische Behandlung von 00-Rapskuchen (102 - 103 °C während einer Stunde unter Dampf- und Wasserzugabe) den Gehalt an Glukosinolaten beziehungsweise die unerwünschten Nebeneffekte auf Organe wie Schilddrüse, Leber, Niere reduzieren?

## Verwendete Rapsnebenprodukte

Wir setzten in unseren Versuchen 00-Rapsextraktionsschrot und 00-Rapskuchen ein. Die Tabelle 1 enthält die Gehaltswerte der entsprechenden Produkte. Betrachtet man die Glukosinolatgehalte der Rapsprodukte in Tabelle 1, so erstaunt, dass der Gehalt im Rapsextraktionsschrot mit 47,6 mmol/kg sehr hoch ausgefallen ist. Es scheint eine Kontamination mit 0-Rapsextraktionsschrot im späteren Verlauf der Verarbeitung stattgefunden zu haben. Nach der Trocknung des 00-Rapsextraktionsschrotes analysierten wir noch einen Glukosinolatgehalt von 26,4 mmol/kg. Die Kontamination muss nach der Trocknung bis zum Absacken des Schrotes aufgetreten sein. Durch die hydrothermische Behandlung von Rapskuchen konnte der Glukosinolatgehalt von 29,4 auf 15,5 mmol/kg reduziert werden. Neben dem unterschiedlichen VES- beziehungsweise Rohfettgehalt ist auch der Polyensäuregehalt von Rapsschrot und -kuchen verschieden. Je nach Pressver-



Durch eine geeignete hydrothermische Behandlung der 00-Rapsprodukte kann deren Anteil in der Ration von 10 auf 15 Prozent erhöht werden.

**Tab. 1. Gehaltswerte der verwendeten 00-Rapsprodukte**

bezogen auf		RES <sup>1)</sup>	RES <sup>1)</sup>	RK <sup>1)</sup>	RKB <sup>1)</sup>
Originalsubstanz		Anbauort: <sup>2)</sup>	Anbauort: Schweiz		
Trockensubstanz	%	93,8	88,5	93,4	89,9
Rohasche	%	7,6	8,0	6,8	6,7
Rohprotein	%	39,4	34,2	32,8	33,7
Rohfett	%	1,8	2,2	8,1	6,4
Rohfaser	%	11,4	11,7	10,4	11,0
VES	MJ/kg <sup>3)</sup>	11,4	10,4	12,9	11,9
Lysin	%	1,65	1,74	2,03	1,89
Methionin + Cystin	%	1,62	1,47	1,66	1,61
Lösl. Protein	%		87,3	87,7	88,2
Lösl. Lysin	%		89,9	88,3	89,2
Polyensäuren	%		0,6	1,8	1,8
Schwefel	%		0,96	0,73	0,67
Tannin	%		1,03	1,32	0,95
Glukosinolate	mmol/kg	19,2	47,6	29,4	15,5

<sup>1)</sup> RES Rapsextraktionsschrot, RK Rapskuchen, RKB hydrothermisch behandelter Rapskuchen

<sup>2)</sup> Anbauort Österreich

<sup>3)</sup> VES Verdauliche Energie Schwein

<sup>4)</sup> Verhältnis Pepsin-HCl-lösliches Protein zu Rohprotein in %

<sup>5)</sup> Verhältnis Pepsin-HCl-lösliches Lysin zu Lysin in %

**Tab. 2. Tageszuwachs, Futterverwertung und Organgewichte der Mastschweine im Versuch mit inländischen 00-Rapsprodukten (Gewichtsbereich 26 bis 103 kg)**

Leistungsmerkmale		Kontrolle n = 22	15 % RES <sup>1)</sup> n = 21	15 % RK <sup>1)</sup> n = 22	15 % RKB <sup>1)</sup> n = 22
Tageszuwachs	g	844	841	849	847
Futterverwertung	%	34,4	34,5	34,3	34,1
Nieren	g	282	319	315	297
Leber	g	1660	2404	2182	1942
Schilddrüse	g	8,7	19,8	18,4	13,2

<sup>1)</sup> RES Rapsextraktionsschrot, RK Rapskuchen, RKB hydrothermisch behandelter Rapskuchen

<sup>2)</sup> Futterverwertung in MJ VES/kg Zuwachs

**Tab. 3. Tageszuwachs und Futterverwertung der Mastschweine im Suppenversuch mit inländischen 00-Rapsprodukten (Gewichtsbereich 26 bis 103 kg)**

Leistungsmerkmale		trocken <sup>1)</sup> n = 46	nass <sup>1)</sup> n = 46	15 % RES <sup>1)</sup> n = 46	15 % RKB <sup>1)</sup> n = 46
Tageszuwachs	g	861	853	855	858
Futterverwertung	%	33,2	33,5	33,5	33,3
Nieren	g	315	305	318	302
Leber	g	2285	2272	2534	2021
Schilddrüse	g	20,3	19,2	23,1	16,4

<sup>1)</sup> trocken = Würfelfutter, nass = Futter suppenförmig, RES = Rapsextraktionsschrot, RKB = hydrothermisch behandelter Rapskuchen

<sup>2)</sup> Futterverwertung in MJ VES/kg Zuwachs

fahren sind bei Kuchen unterschiedliche Rohfett- und somit auch verschiedene Werte an Polyensäuren zu erwarten. Für die Sicherstellung einer Qualitätsproduktion, insbesondere auch in bezug auf die Fettqualität, sind diese Unterschiede bei der Futteroptimierung zu beachten.

### 00-Raps im Masfütter

In den Versuchen wurden 5 bis 15 % Rapsextraktionsschrot beziehungsweise Rapskuchen im Vergleich zu Sojaextraktionsschrot eingesetzt. Dabei verwendete

ten wir bis 1989 ausländische Posten Rapsschrot und ab 1990 Verarbeitungsprodukte inländischer Herkunft. Innerhalb eines Versuches waren die optimierten Futtermischungen isoenergetisch und isonitrogen.

Die Resultate dieser Untersuchungen (Stoll 1991, 1992, 1994) lassen sich wie folgt beschreiben:

Die Nebenwirkungen von Rapsnebenprodukten (Extraktionsschrot und Kuchen) auf die untersuchten Organe (Schilddrüse, Leber, Niere) sind in den verschiedenen Versuchen konsistent (Tab. 2 und 3). Eine

Reduktion des Gesamtglukosinolatgehaltes vermindert ebenfalls das Risiko für Organvergrößerungen durch toxische Metabolite.

Durch die hydrothermische Behandlung konnte der Gehalt an Glukosinolaten, Schwefel und Tannin wesentlich reduziert werden (Tab. 1). Dies bewirkte - wie oben schon erwähnt - verkleinerte Nebeneffekte auf die Organe. Keine Auswirkungen konnten wir dagegen bei den Mastleistungen der Tiere beobachten (Tab. 2).

Die Verabreichungsform des Futters - trocken oder als Suppe - bewirkte weder eine Veränderung der Mastleistungsparameter noch eine Veränderung der Organgewichte (Tab. 3).

Der Einsatz von 15 % Rapsextraktionsschrot beziehungsweise Rapskuchen inländischer Herkunft hatte keine Leistungsminderungen zur Folge (Tab. 2). Frühere Versuche mit 15 % Rapskuchen der Sorte Liradonna führten zu einer Reduktion der Masttageszunahmen (MTZ) von gut 4 %, obwohl der Glukosinolatgehalt mit 19,1 mmol/kg im Bereich zwischen dem Gehalt von 29,4 und 15,5 mmol/kg der erwähnten inländischen Ware lag (Stoll 1990). Für die Beurteilung der Einsatzgrenzen muss folgedessen das Glukosinolatprofil und weitere Inhaltsstoffe miteinbezogen werden. Die Abbildungen 1 bis 3 zeigen, dass die Streuung zwischen den Tieren recht gross ist. Im Normalfall sind jedoch keine analytischen Informationen über die zu verwendenden Rapsprodukte verfügbar. Für den praktischen Einsatz können, unter Berücksichtigung einer gewissen Sicherheitsspanne, 10 % 00-Rapsprodukte ohne Nachteile in Schweinemastrationen eingesetzt werden. Diese Angaben stimmen mit ausländischen Publikationen überein (Schöne *et al.* 1994; Bourdon und Aumaitre 1990; Eggum *et al.* 1985).

### LITERATUR

Bourdon D. and Aumaitre A., 1990. Low glucosinolate rapeseeds and rapeseed meals: effect of technological treatments on chemical composition, digestible energy content and feeding value for growing pigs. *Animal Feed Sci. and Techn.* 30, 175-191.

Eggum B.O., Just A. and Sørensen H., 1985. Double low rapeseed meal in diets to growing-finishing pigs. In: *Advances in the production and utilisation of cruciferous crops.* Sørensen H., Dordrecht, 167-176.

Schöne F., Kinast Carmen, Rudolph B., Schumann W. und Ochrimenko W., 1994. Rapskuchen in der

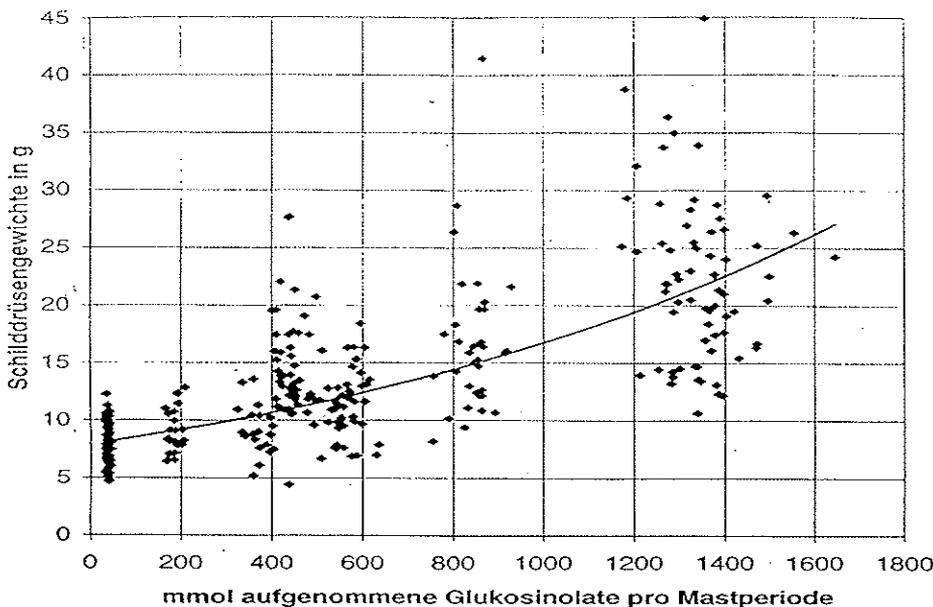


Abb. 1. Einfluss einer Glukosinolataufnahme auf die Schilddrüsengewichte.

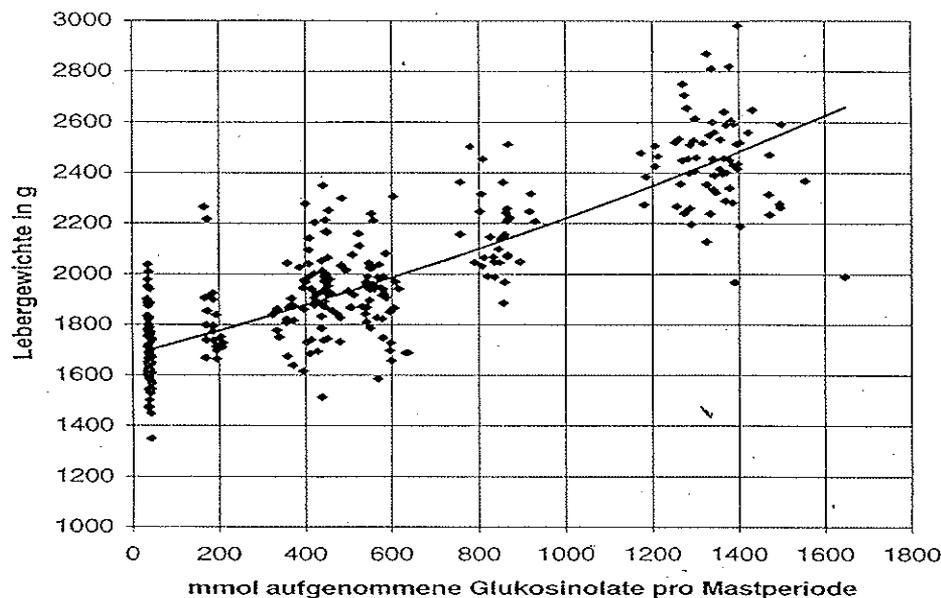


Abb. 2. Einfluss einer Glukosinolataufnahme auf die Lebergewichte.

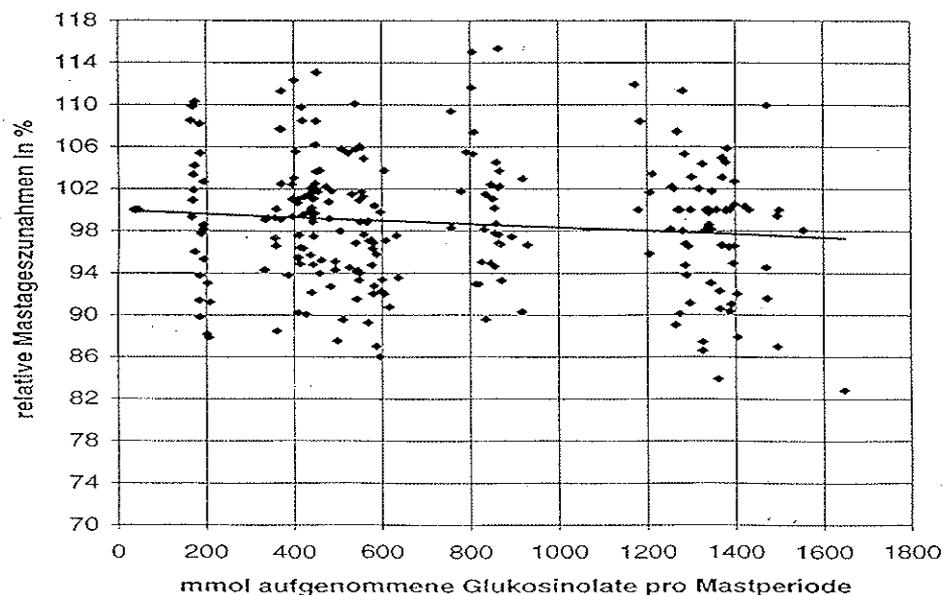


Abb. 3. Einfluss einer Glukosinolataufnahme auf die Mastleistungen (die entsprechenden Tiere der Kontrollvarianten entsprechen 100 %).

Schweinemast - Futterwert und Wirtschaftlichkeit. Schriftenreihe 11 der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, 77-84.

Stoll P., 1990. 00-Rapskuchenmehl bzw. 00-Raps-extraktionsschrot in der Schweinemast. Informationstagung der Forschungsanstalt Posieux, FAG vom 5.10.90.

Stoll P., 1991. 00-Raps in der Schweinefütterung. Informationstagung der Forschungsanstalt Posieux, FAG vom 4.10.91.

Stoll P., 1992. 00-Raps in der Schweinefütterung. SVT-Tagung, 8.10.92 in Weinfeldern.

Stoll P., 1994. Rapsnebenprodukte für Schweine. Tagungsbericht vom 4.10.1994 des Institutes für Nutztierwissenschaften der ETH-Zürich zum Thema: Verwendung von Nebenprodukten aus der Lebensmittelherstellung in der Tierernährung, S. 55.

#### RÉSUMÉ

### Les sous-produits du colza dans l'alimentation des porcs à l'engrais

La teneur en glucosinolates des rations des porcs en croissance ne doit pas dépasser 3 à 4 mmol/kg. A l'heure actuelle, le commerce n'offre plus que des sous-produits du colza pauvres en glucosinolates. En tenant compte d'une marge de sécurité, on peut introduire jusqu'à 10 % de colza sous forme sèche ou hydratée, ou en tant que tourteau d'extraction ou tourteau de presse dans les rations pour porcs à l'engrais sans préjudice. Grâce à un traitement hydrothermique adéquat, on peut encore réduire la teneur en glucosinolates. La proportion de colza dans les rations d'engraissement pourra dès lors être relevée jusqu'à 15 %.

#### SUMMARY

### Rapeseed meal in pig fattening rations

Rations for growing pigs should not contain more than 3 - 4 mmol glucosinolates per kg. Currently, only low-glucosinolate rapeseed by-products are available on the market. Taking into account some precautions, such by-products can be fed - either dry or wet, as meal or press cake - to pigs up to an inclusion rate of 10 % without risking negative effects. An appropriate heat-and-steam treatment further reduces the glucosinolate content. By such a procedure it is possible to raise the feeding limit of rapeseed by-products in fattening rations to 15 %.

KEY WORDS: rapeseed, glucosinolates, fattening pigs, feeding limits

